

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-334575

(43)Date of publication of application : 02.12.1994

(51)Int.Cl.

H04B 7/08

H04J 13/00

(21)Application number : 05-121249

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 24.05.1993

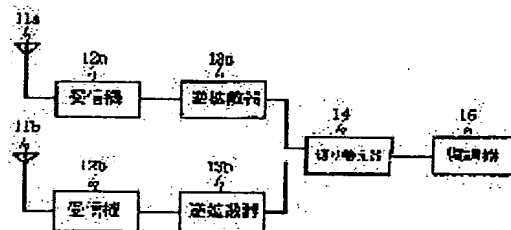
(72)Inventor : KUDO EISUKE
SUZUKI YASUO

(54) SPREAD SPECTRUM COMMUNICATION RECEPTION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve diversity reception characteristics by selecting an optimum diversity branch which has large signal electric power on the basis of an inverse spreader output as a selection reference.

CONSTITUTION: Inverse diffusers 13a and 13b which convert desired waves of spread spectrum received signals into narrow-band signals are provided for the outputs of two receivers 12a and 12b which are connected to antennas 11a and 11b and convert the frequency bands of the received signals from a radio frequency band to an intermediate frequency band or base band. Then the equipment is equipped with a switch 14 as a diversity receiving means which selects and demodulates one output signal that is larger in signal electric power between the output signals of the inverse spreaders 13a and 13b and a demodulator 15 which demodulates the output signal of the switch 14. Here, diversity processing is performed on the basis of the output signal, generated by inversely spreading the output of the receiver, as the selection reference, thereby selecting the optimum diversity branch or performing composite diversity processing with a maximum signal-to-noise electric power ratio.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

04.12.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-334575

(43) 公開日 平成6年(1994)12月2日

(51) Int.Cl.⁵

H 0 4 B 7/08

H 0 4 J 13/00

識別記号

D 4229-5K

A

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-121249

(22) 出願日 平成5年(1993)5月24日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72) 発明者 工藤 栄亮

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 鈴木 康夫

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

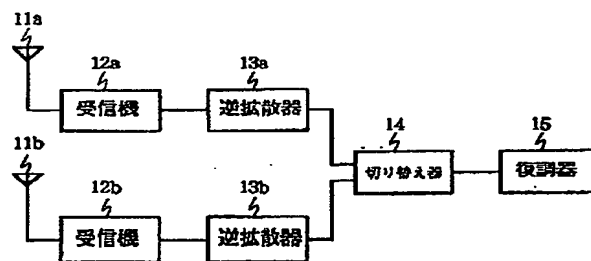
(74) 代理人 弁理士 井出 直孝 (外1名)

(54) 【発明の名称】 スペクトラム拡散通信受信装置

(57) 【要約】

【目的】 ダイバーシチ受信を行うスペクトラム拡散通信方式において、ダイバーシチ受信の干渉波の電力の大きい方を選択しないようにして特性を改善する。

【構成】 ダイバーシチ受信をするそれぞれの受信機の出力をそれぞれ逆拡散器で逆拡散し、逆拡散された複数の受信信号に対してダイバーシチ処理を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報信号に対して情報信号よりも高速な信号速度を有する拡散信号を乗ずることにより送信信号のスペクトラムを広帯域に拡散した直接拡散スペクトラム拡散通信方式の受信装置であり、

複数のアンテナと、

この複数のアンテナのそれぞれに接続され、受信信号の周波数帯を無線周波数帯から中間周波数帯またはベースバンド帯に変換する複数の受信機と、

この受信機の出力のうち信号電力の大きい一つの受信機の出力を選択して復調するダイバーシチ処理手段とを備えたスペクトラム拡散通信受信装置において、

前記複数の受信機のそれぞれの出力に接続されスペクトラム拡散された受信信号の希望波を狭帯域信号に変換する逆拡散器を備え、

前記ダイバーシチ処理手段は、この逆拡散器の出力信号のうち信号電力の大きい一つを選択する選択ダイバーシチ受信手段を含むことを特徴とするスペクトラム拡散通信受信装置。

【請求項2】 情報信号に対して情報信号よりも高速な信号速度を有する拡散信号を乗ずることにより送信信号のスペクトラムを広帯域に拡散した直接拡散スペクトラム拡散通信方式の受信装置であり、

複数のアンテナと、

この複数のアンテナのそれぞれに接続され、受信信号の周波数帯を無線周波数帯から中間周波数帯またはベースバンド帯に変換する複数の受信機と、

この受信機の出力のうち信号電力の大きい一つの受信機の出力を選択して復調するダイバーシチ処理手段とを備えたスペクトラム拡散通信受信装置において、

前記複数の受信機のそれぞれの出力に接続されスペクトラム拡散された受信信号の希望波を狭帯域信号に変換する逆拡散器と、

この逆拡散器の出力信号に対して先行波信号と遅延波信号とが信号電力対雑音電力比が最大になるように合成する複数のレイク合成器とを備え、

前記ダイバーシチ処理手段は、前記複数のレイク合成器の出力信号のうち信号電力の大きい一つを選択する選択ダイバーシチ受信手段を含むことを特徴とするスペクトラム拡散通信受信装置。

【請求項3】 情報信号に対して情報信号よりも高速な信号速度を有する拡散信号を乗ずることにより送信信号のスペクトラムを広帯域に拡散した直接拡散スペクトラム拡散通信方式の受信装置であり、

複数のアンテナと、

この複数のアンテナのそれぞれに接続され、受信信号の周波数帯を無線周波数帯から中間周波数帯またはベースバンド帯に変換する複数の受信機と、

この複数の受信機の出力に対してダイバーシチ処理を行って復調するダイバーシチ処理手段とを備えたスペクト

ラム拡散通信受信装置において、

前記複数の受信機のそれぞれの出力に接続されスペクトラム拡散された受信信号の希望波を狭帯域信号に変換する逆拡散器を備え、

前記ダイバーシチ処理手段は、前記複数の逆拡散器の出力信号に対して信号電力対雑音電力比が最大になるようにダイバーシチ合成する合成ダイバーシチ受信手段を含むことを特徴とするスペクトラム拡散通信受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、送信信号の情報信号に対して高速な信号速度を有する拡張符号を乗じて広帯域に拡散された直接拡散スペクトラム拡散送信信号を受信するスペクトラム拡散通信の受信装置に関し、特に受信装置で複数のアンテナを備えてダイバーシチ受信を行う受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図6は、従来のスペクトラム拡散通信におけるダイバーシチ受信装置の構成例を示すものである。

る。

【0003】この受信装置は、二つのアンテナ61a、61bと、それぞれのアンテナに接続され無線周波数帯の無線周波数から中間周波数帯またはベースバンド帯に変換する二つの受信機62a、62bを備え、この二つの受信機62a、62bで変換された受信信号のうち受信機出力の大きい一方の信号を選択する切り替え器63と、この切り替え器63の出力を狭帯域の信号に逆拡散する逆拡散器64と、この逆拡散された狭帯域信号を復調する復調器65とを備えて構成されている。

【発明が解決しようとする課題】この図6の受信装置の受信機出力のスペクトラム例を図7に示す。この図7の

(A)は受信機62aの出力のスペクトラムを表し、また(B)は受信機62bの出力のスペクトラムを表す。受信機の出力信号中に干渉波が存在する場合には図7に示すように、干渉波の電力が大きいと、受信機出力の大きい方が希望波信号が小さくなる場合が生ずる。したがって、従来の技術では、切り替え器63で受信機出力の大きい一方を選択して出力するダイバーシチを行っているので、希望波電力の大きい最適な受信機出力を選択できなくなり、ダイバーシチによる伝送特性の改善が得られなくなる問題があった。

【0004】本発明は上述の問題を解決するもので、受信機の出力を逆拡散した出力信号を選択基準としてダイバーシチ処理を行うことにより、最適なダイバーシチブランチを選択あるいは最大信号対雑音電力比の合成ダイバーシチを行うことができるダイバーシチ特性を改善した受信装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の第一の観点は、情報信号に対して情報信号よりも高速な信号速度を有す

る拡散信号を乗ずることにより送信信号のスペクトラムが広帯域に拡散された直接拡散スペクトラム拡散通信方式の受信装置であり、複数のアンテナと、この複数のアンテナのそれぞれに接続され、受信信号の周波数帯を無線周波数帯から中間周波数帯またはベースバンド帯に変換する複数の受信機と、この受信機の出力のうち信号電力の大きい一つの受信機の出力を選択して復調するダイバーシチ処理手段とを備えたスペクトラム拡散通信受信装置において、前記複数の受信機のそれぞれの出力に接続されスペクトラム拡散された受信信号の希望波を狭帯域信号に変換する逆拡散器を備え、前記ダイバーシチ処理手段は、この逆拡散器の出力信号のうち信号電力の大きい一つを選択する選択ダイバーシチ受信手段を含むことを特徴とする。

【0006】また第二の観点、レイク合成器を用いる装置であり、複数の受信機のそれぞれの出力に設けられたスペクトラム拡散された受信信号の希望波を狭帯域信号に変換する逆拡散器と、この逆拡散器の出力信号に対して先行波信号と遅延波信号とが信号電力対雑音電力比が最大になるように合成する複数のレイク合成器とを備え、ダイバーシチ処理手段は、この複数のレイク合成器の出力信号のうち信号電力の大きい一つを選択する選択ダイバーシチ受信手段を含むことを特徴とする。

【0007】さらに第三の観点は、合成ダイバーシチを行う装置であり、複数の受信機のそれぞれの出力に接続されスペクトラム拡散された受信信号の希望波を狭帯域信号に変換する逆拡散器を備え、この複数の逆拡散器の出力信号に対して信号電力対雑音電力比が最大になるようにダイバーシチ合成する合成ダイバーシチ受信手段を含むことを特徴とする。

【0008】

【作用】図8および図9を参照して本発明の作用を説明する。

【0009】図8に示すように送信局において、情報信号に対して情報信号よりも高速な信号速度を有する拡散符号を乗ずることにより送信信号のスペクトラムを広帯域に拡散させた直接拡散スペクトラム信号を受信局において狭帯域化した逆拡散出力のスペクトラムは、逆拡散を行うことにより希望波のスペクトラムは狭帯域に集中するが、干渉波のスペクトラムは広がったままとする。したがって受信機出力を逆拡散した出力信号を選択基準とすることにより干渉波が存在する場合においても最適なダイバーシチブランチを選択することができる。

【0010】さらに、無線区間における伝搬遅延によって遅延波が生じた場合には図9に示すように逆拡散器出力に遅延波が生ずる。逆拡散器の出力をレイク合成器において先行波と遅延波が信号対雑音電力が最大となるように合成し、このレイク合成器の出力信号を選択基準とすることにより、遅延波がある場合においても最適なダイバーシチブランチを選択することができる。

【0011】また、ダイバーシチ合成においても信号電力対雑音電力比が最大になるように逆拡散器の出力を合成することによってもダイバーシチ特性を改善できる。

【0012】

【実施例】以下図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0013】（第一実施例）図1は本発明の第一実施例の受信装置の構成を示すブロック図である。

【0014】本実施例の受信装置は、情報信号に対して情報信号よりも高速な信号速度を有する拡散信号を乗ずることにより送信信号のスペクトラムが広帯域に拡散された直接拡散スペクトラム拡散通信方式の受信装置であり、アンテナ11a、11bと、このアンテナ11a、11bのそれぞれに接続され、受信信号の周波数帯を無線周波数帯から中間周波数帯またはベースバンド帯に変換する二つの受信機12a、12bと、この受信機の出力のうち信号電力の大きい一つの受信機の出力を選択して復調するダイバーシチ処理手段とを備えたスペクトラム拡散通信受信装置において、本発明の特徴として、複数の受信機12a、12bのそれぞれの出力にスペクトラム拡散された受信信号の希望波を狭帯域信号に変換する逆拡散器13a、13bが設けられ、この逆拡散器13a、13bの出力信号のうち信号電力の大きい一つを選択して復調する選択ダイバーシチ受信手段として切り替え器14とこの切り替え器14の出力信号を復調する復調器15を備える。

【0015】この構成により、図8に示すように、希望波である信号電力の大きい方の受信機の出力を選択して最適なダイバーシチブランチを選択することができる。

【0016】（第二実施例）図2はレイク合成器を用いた本発明の第二実施例の構成を示すブロック図である。

【0017】この第二実施例は、アンテナ21a、21bと、このアンテナ21a、21bのそれぞれに接続され、受信信号の周波数帯を無線周波数帯から中間周波数帯またはベースバンド帯に変換する受信機22a、23bと、この受信機22a、23bのそれぞれの出力に設けられたスペクトラム拡散された受信信号の希望波を狭帯域信号に変換する逆拡散器23a、23bと、この逆拡散器の出力信号に対して先行波信号と遅延波信号とが信号電力対雑音電力比が最大になるように合成するレイク合成器24a、24bと、このレイク合成器24a、24bの出力信号のうち信号電力の大きい一つを選択する切り替え器25と、この切り替え器25の出力を復調する復調器15を備える。

【0018】この第二実施例で用いられるレイク合成器24は、文献 横山光雄著“スペクトル拡散通信システム”pp.524-538 科学技術出版社 1988 等に記述されているレイク受信方式による合成器である。

【0019】ここで図3にレイク合成器24の構成を示して説明する。このレイク合成器24は、タップ付き遅

延回路33とその出力とタップ係数発生器32との出力を乗算する4つの乗算器34と、この乗算器34の出力を加算する加算器35を備える。なお、タップ付き遅延回路33の上部に逆拡散器23aの出力波形を31として示す。

【0020】逆拡散器23aの出力信号はタップ付き遅延回路33に入力され、タップ付き遅延回路33で遅延された出力は乗算器34にそれぞれ入力される。タップ係数発生器32は加算器35の出力において信号電力対雑音電力比が最大になるように設定されたタップ係数を発生し、乗算器34に入力される。乗算器34では前記係数発生器32とタップ付き遅延回路33の出力が乗算される。その乗算器34の出力は加算器35に入力されてこの加算器35で全ての入力が加算され切り替え器に出力される。このレイク合成器24の出力の信号電力の大きい方を選択することにより最適なダイバーシチブランチを選択することができる。

【0021】（第三実施例）次に図4に本発明第三実施例の構成を示す。この第三実施例は第一実施例の切り替え器14に代えて信号対雑音電力比を最大になるようにダイバーシチ合成するダイバーシチ合成器44を用いるものである。

【0022】すなわち、アンテナ41a、41bで受信された信号はそれぞれ受信機42a、42bに入力されて周波数変換される。受信機42a、42bの出力は逆拡散器43a、43bに入力されて、希望波の帯域を狭帯域にする逆拡散が行われる。逆拡散器43a、43bの出力はダイバーシチ合成器44に入力されて信号対雑音電力比が最大になるようにダイバーシチ合成が行われる。このダイバーシチ合成器44の出力は復調器45に

入力されて復調される。

【0023】ここで図5にダイバーシチ合成器44の構成例を示す。このダイバーシチ合成器は二つの逆拡散器43の出力が入力されるタップ付き遅延回路53、54、タップ係数発生器55と、それぞれのタップ付き遅延回路53、54の出力とタップ係数を乗算する乗算器56、57、これらの乗算器の出力を加算する加算器58とを備える。

【0024】タップ付き遅延回路53には逆拡散器43aから51に示す波形が入力され、タップ付き遅延回路54には逆拡散器43bから52に示す波形が入力される。タップ係数発生器55では加算器58の出力において信号電力対雑音電力比が最大になるように設定されたタップ係数を発生し、乗算器56、57に出力する。乗算器56、57ではタップ付き遅延回路53、54の出

力とタップ係数発生器55の出力とが乗算され、加算器58はこの乗算器56、57の出力を全て加算して合成ダイバーシチ出力として復調器に出力する。

【0025】なお、上記第一実施例ないし第三実施例ではアンテナが2本の場合について説明したが、3本以上ある場合でも同様の効果を実現できる。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、逆拡散器出力を選択基準とすることにより、信号電力の大きい最適なダイバーシチブランチを選択することができ、ダイバーシチ受信特性を従来のものに比べて改善することができる。

【0027】また、干渉波のほかに伝搬遅延による遅延波が存在する場合においても、逆拡散出力をレイク合成し、そのレイク合成後の出力信号を選択基準とすることにより最適なダイバーシチブランチを選択して受信特性を改善することができる。

【0028】さらに複数の逆拡散器の出力波形を信号電力対雑音電力比が最大になるように最大比合成ダイバーシチを行うことができるため、選択ダイバーシチより改善された特性を得ることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明第一実施例の構成を示すブロック図。

【図2】本発明第二実施例の構成を示すブロック図。

【図3】本発明第二実施例のレイク合成器の構成を示す図。

【図4】本発明第三実施例の構成を示す図。

【図5】本発明第三実施例のダイバーシチ合成器の構成を示す図。

【図6】従来の受信装置を説明する図。

【図7】従来の受信装置の受信機出力のスペクトラムの例を示す図。

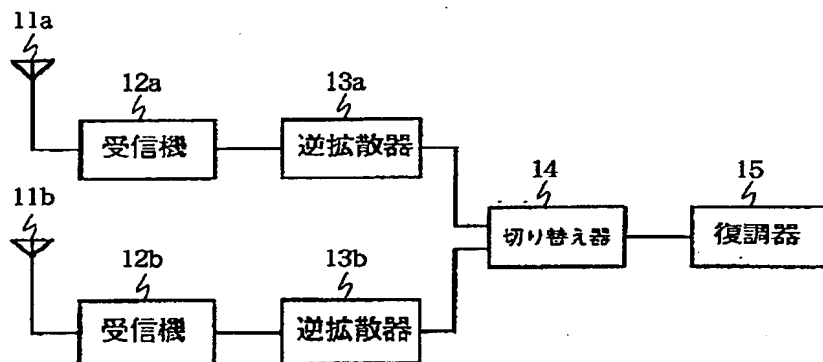
【図8】逆拡散器出力のスペクトラムの例を示す図。

【図9】逆拡散器出力の時間波形例を示すデータ。

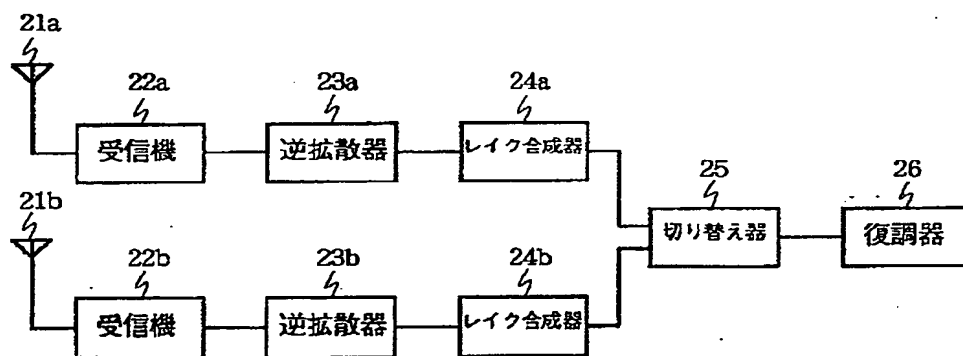
【符号の説明】

11、21、41、61 アンテナ
12、22、42、62 受信機
13、23、43、64 逆拡散器
14、25、63 切り替え器
15、26、45、65 復調器
24 レイク合成器
32、55 タップ係数発生器
33、53、54 タップ付き遅延回路
34、56、57 乗算器
35、58 加算器
44 ダイバーシチ合成器

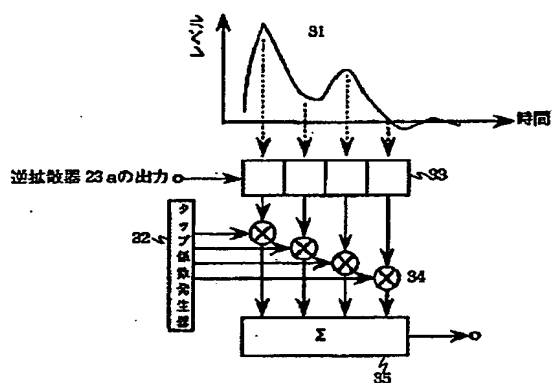
【図1】



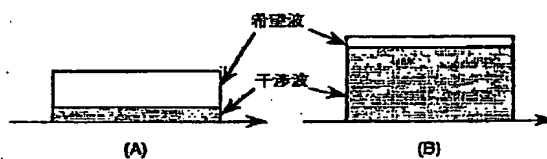
【図2】



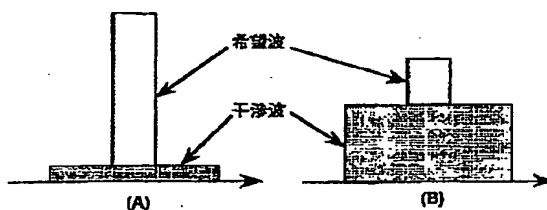
【図3】



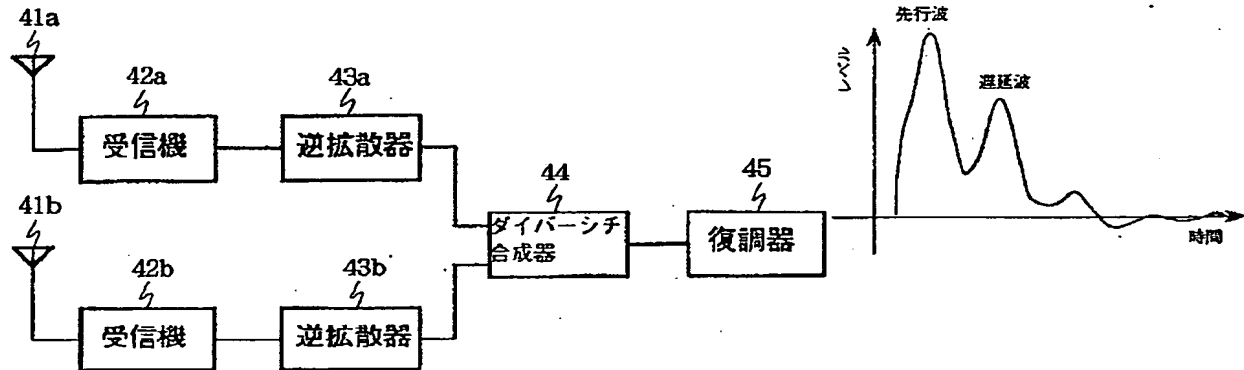
【図7】



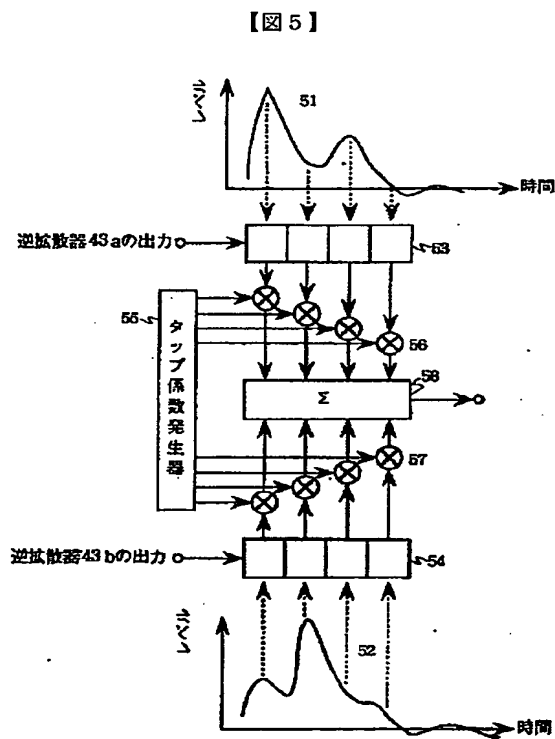
【図8】



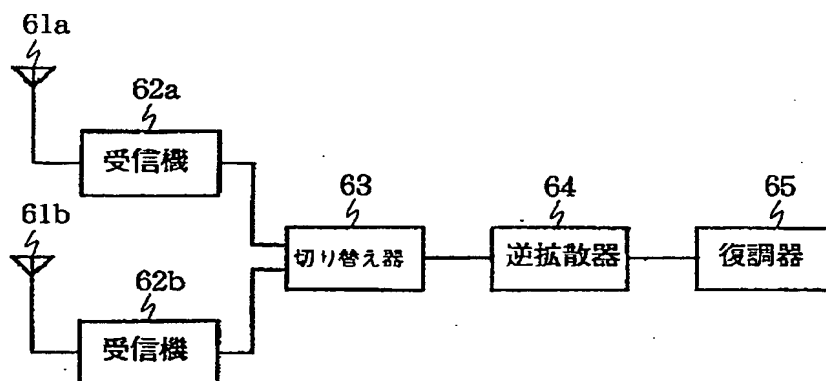
【図4】



【図9】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.